

Zur zeitlichen Herzdynamik bei alten Sportlern

von
Klaus Weiner
aus
Grasnitz

1973 # 374

Aus der Medizinischen Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. med. C. Korth

Zur zeitlichen Herzdynamik bei alten Sportlern

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Klaus Weiner
aus
Graslitz

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. Dr. H. Pauly

Referent: Priv.-Doz. Dr. E. Lang

Korreferent: Prof. Dr. C. Korth

Tag der mündlichen Prüfung: 31.7.1973

I.

E i n l e i t u n g u n d B e g r ü n d u n g

In Mitteleuropa hat sich in den letzten 50 Jahren der Anteil der über 65-jährigen an der Gesamtbevölkerung fast verdoppelt.(6) Diese Tatsache unterstreicht die zunehmende Bedeutung der prae-klinischen Geriatrie, deren Hauptaufgabe es weniger ist, das Lebensalter absolut zu verlängern, als vielmehr die Leistungsfähigkeit ins hohe Alter hinein zu erhalten.

Ein wichtiger Beitrag, dieses Ziel zu erreichen, könnte die körperliche Aktivität bedeuten, die einen Ausgleich für den zunehmenden Bewegungsmangel darstellt. So weist z.B. Mellerowicz auf die Kompensationsmöglichkeit zunehmenden Ökonomieverlustes des Herzens durch Training hin. (11)

Wenn nun sportliches Training bis ins hohe Alter die Leistungsfähigkeit und Ökonomie des Herzens verbessern sollte, so müßte sich dies auch in hämodynamischen Parametern ausdrücken, die die Kontraktionsphasen des Herzzyklus betreffen.

Um diese Frage zu beantworten, wurden rund 100 Sportler im Alter von 55 - 88 Jahren hinsichtlich Ökonomie und Leistungssteigerung des Herzens untersucht.

II.

M a t e r i a l u n d M e t h o d i k

Die Untersuchungen fanden anlässlich einer internationalen Alterssportveranstaltung statt, bei der die Teilnehmer eine Strecke von 5000 m zu bewältigen hatten. Untersucht wurden 100 Läufer im Alter von 55 - 88 Jahren, die alle früher schon aktive Sportler waren und bis zum jetzigen Zeitpunkt trainierten. Für die vorliegende Arbeit konnten von den Ergebnissen 79 ausgewertet werden. Die Probanden wurden in Altersgruppen von je 5-jährigem Abstand eingeteilt, deren Verteilung sich aus Tab. 1 ergibt. Die über 70 Jahre alten Teilnehmer wurden zu einer einzigen Probandengruppe zusammengefaßt, da die geringe Anzahl der Läufer in diesen höchsten Altersgruppen eine Aufteilung in getrennte Gruppen nicht zuließ.

TABELLE I

Altersverbreitung
der einzelnen Gruppen:

Gruppe	Alter	$\bar{x}$	n
I	55 - 59	57,1	19
II	60 - 64	62,0	22
III	65 - 69	66,7	20
IV	über 70	75,3	12

Als Untersuchungsraum diente eine Turnhalle, in der eine Temperatur von $18 - 22^{\circ}$ herrschte. Alle erforderlichen Messungen wurden am Vortage des Laufes, von 13 Uhr bis 19 Uhr vorgenommen. Die Registrierung erfolgte nach einer 15 Minuten währenden Ruhelage der Probanden. Die Kurven wurden mit den 6-fach-Schreibern "Cardirex" bzw. "Mingograph" der Fa. Siemens aufgezeichnet. Die Aufnahme der Pulskurven erfolgte mit den Infradruckabnehmern nach Boucke-Brecht. Die zur Registrierung benutzte Papiergeschwindigkeit betrug jeweils 50 mm/sec.. Die einzelnen Parameter ergaben sich folgendermaßen:

Gesamtsystole A + S: Gemessen vom Beginn der Q-Zacke des EKG bis zum Beginn des Hauptsegmentes des 2. Herztones im Phonokardiogramm (Schulz und Blumberger).

Entsprechend die Diastolendauer vom Beginn des Hauptsegmentes des vorangehenden 2. Herztones bis zum Beginn der Q-Zacke (Blumberger). Die Austreibungszeit S wurde der Carotis-Pulskurve entnommen: Gemessen vom Beginn des Steilanstieges bis zur Inzisur.

Die Anspannungszeit A errechnete sich aus der Gesamtsystolendauer minus Austreibungszeit = $(A + S) - S$.

Als Umformungszeit UZ wurde die Zeit vom Beginn der Q-Zacke bis zum Beginn des Hauptsegmentes des 1. Herztones angenommen (Holl-dack). Die Druckanstiegszeit DAZ errechnete sich dann aus Anspannungszeit minus Umformungszeit = $A - UZ$.

Die Herzfrequenz pro Minute wurde aus der Pulsperiodendauer T (Summe von Systole + Diastole) wie folgt errechnet:

$$\text{Frequenz} = \frac{60}{T} \cdot 100 \text{ (Holldack)}.$$

Da die große Schwankungsbreite der Austreibungszeit (von Holldack und Blumberger angegebener Normwert von 200 bis 310 msec.) durch die Frequenzabhängigkeit der Austreibungszeit bedingt ist (Blumberger, Millahn), kann eine Beurteilung der Austreibungszeit nur unter Berücksichtigung der Frequenz erfolgen. Deshalb wurde die von Meiners angegebene "relative Austreibungszeit" ermittelt, die die Austreibungszeit in Prozent der Norm angibt, wobei eine der Frequenz entsprechende Austreibungszeit gleich 100 % gesetzt wird. Dazu wurde das von Meiners entworfene Diagramm benutzt, welches auf der Abzisse die Frequenz, bzw. die Pulsperiodendauer, auf der Ordinate den gemessenen Absolutwert der Austreibungszeit enthält. Die Linie, auf der sich Abzisse und Ordinate schneiden, gibt dann die relative Austreibungszeit an. (8,12)

Weiterhin wurde noch der Wert S korr nach der Formel $\frac{S}{\sqrt{T}}$ gebildet, der ebenfalls die Frequenzabhängigkeit der Austreibungszeit berücksichtigt.

Die Mittelwerte der jeweiligen Parameter wurden aus je 10 aufeinander folgenden Einzelaktionen bestimmt.

Die Streubreite σ ergibt sich aus der Formel $\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}}$, wobei d den Abstand des Einzelwertes vom Mittelwert und n die Anzahl der Einzelwerte einer Meßreihe bedeutet.

III.

K r i t i k d e r M e t h o d i k

- 1.) Die untersuchten Probanden befanden sich in unterschiedlichem Trainingszustand, der nicht berücksichtigt wurde. Neben Läufern, die z.B. ein tägliches konstantes Lauftraining absolvierten, starteten auch solche, die vorwiegend in anderen Sportarten trainierten, z.B. vorwiegend Schwimmen oder Radfahren. Andere wieder hatten nur sporadisch trainiert und sich lediglich kurzfristig auf den Lauf vorbereitet. Diese Tatsache mußte sich auf die große Streubreite der Einzelwerte, sowie negativ auf die Vergleichbarkeit der gemessenen Werte zwischen den einzelnen Läufergruppen auswirken.
- 2.) Aus technischen Gründen konnten Grundumsatzbedingungen während der Messungen allenfalls näherungsweise eingehalten werden.
- 3.) Die angewandten Methoden zur Analyse der Herzdynamik sind indirekte Verfahren, d.h. die gesuchten Zeitwerte können größtenteils nur durch synchrone Registrierung mehrerer, die Herztätigkeit begleitenden Vorgänge, bzw. auf rechnerischem Wege ermittelt werden. Sie stellen nur Annäherungswerte an die tatsächlichen Verhältnisse dar.

Da in der vorliegenden Arbeit jedoch nicht die Einzelperson, sondern das Kollektiv beurteilt wird, ist diese unblutige Methodik zumutbar und ausreichend.

IV.

Ergebnisse und Diskussion

TABELLE II

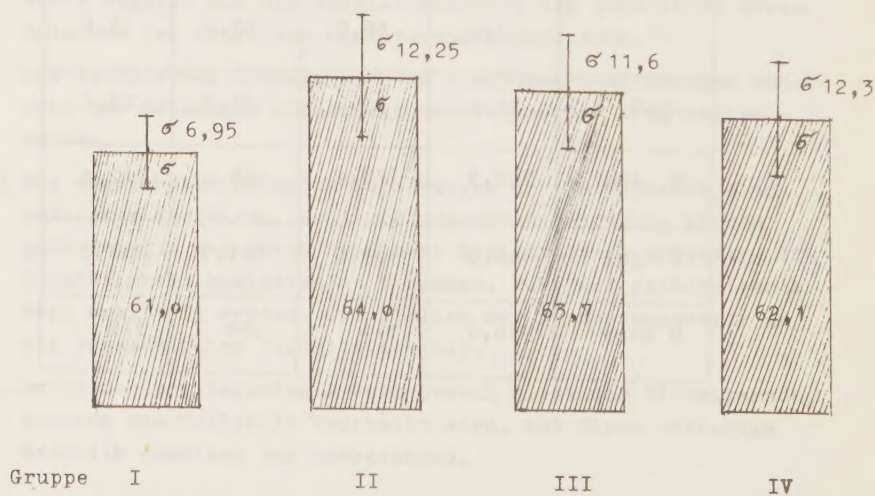
Übersicht über die Mittelwerte sämtlicher Parameter

Gruppe	I	II	III	IV
Fr	61,0	64,0	63,7	62,1
A	100,4	88,7	98,7	102,0
UZ	69,0	56,9	67,2	73,1
DAZ	31,4	32,1	31,9	29,1
S abs	308,3	316,4	308,0	312,0
S rel	100,0	101,5	101,9	102,8
S korr	310,0	310	308	318

TABELLE III

1.) PULSFREQUENZ

Gruppe	n	$\bar{x}$	σ	$\bar{x} \pm 2\sigma$	min	max
I	19	61,0	6,95	47,10-74,90	48	76
II	22	64,0	12,25	39,50-88,50	46	85
III	20	63,7	11,6	40,5-86,2	49	98
IV	12	62,1	12,3	37,5-86,7	40	82



1.) F R E Q U E N Z

Nach einem Anstieg von der I. zur II. Altersgruppe hin, nahm die Frequenz zu den höheren Altersgruppen hin, wieder stetig ab. Der drittälteste Läufer (79,9 Jahre) hatte gar nur eine Frequenz von 48,5 /min..

Allgemein bekannt ist die Tatsache, daß infolge vagotoner Einstellung des Kreislaufs mit zunehmendem Trainingszustand, die Pulsfrequenz sinkt.

Michel fand bei einer Untersuchung von 409 Herzgesunden im Alter von 8 - 80 Jahren die niedrigste Frequenz im 3. Dezzennium und einen stetigen Anstieg im Alter. (13) König, Reindell und Roskamm fanden in Ruhe bei 60 - 75 jährigen eine mittlere Pulsfrequenz von 72, die damit in gleicher Höhe wie bei den jüngeren Altersgruppen der Erwachsenen liegt. (9,3) Unsere Zahlen veranschaulichen deutlich die bradycarde Einstellung bei Sportlern gleichen Alters. Mellerowicz fand einen langsamen Anstieg der Ruhefrequenzen bei älteren Sportlern. Dennoch bleibe trotz verhältnismäßig geringen Trainings ein großes Maß der bradycarden Einstellung erhalten. (11)

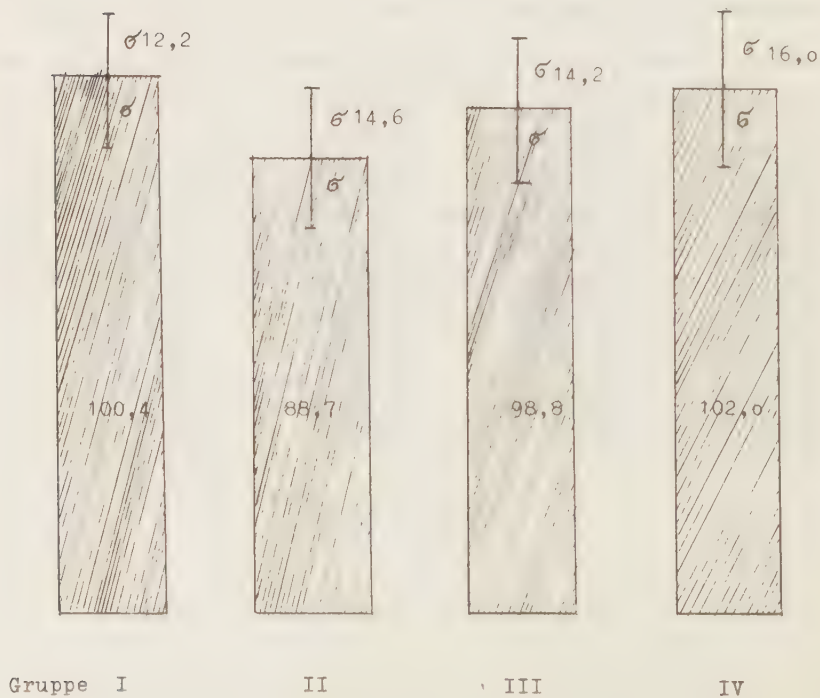
Diese Tatsache fanden wir bestätigt, wenn auch ein Anstieg der Frequenz zu den höheren Altersgruppen hin, nicht nachzuweisen war.

Die Läufer mit den niedrigsten Frequenzen erreichten im Allgemeinen auch die besten Laufzeiten. Es ist anzunehmen, daß unterschiedlicher Trainingszustand maßgeblich für die zunächst paradox erscheinenden Frequenzwerte hinsichtlich der Verteilung in den einzelnen Altersgruppen verantwortlich ist.

2.) ANSPANNUNGSZEIT
(Systolische Vorbereitungszeit)

TABELLE IV

Gruppe	n	$\bar{x}$	σ	$\bar{x} \pm 2\sigma$	min	max
I	19	100,4	12,2	76,0 - 124,8	60,0	118,0
II	22	88,7	14,6	59,5 - 117,9	66,0	116,5
III	20	98,8	14,2	70,4 - 127,2	59,0	120,0
IV	12	102,0	16,0	70,0 - 134,0	66,5	120,0



Für die Anspannungszeit geben Holldack und Blumberger übereinstimmende Normalwerte von 50 bis 100 msec. an. Soweit erhöhte Vagotonie und Herzhypertrophie beim trainierten Sportler als Normalzustand angesehen wird, könne sich die obere Grenze physiologisch bis zu 120 msec. verschieben.(1) So findet auch Mellerowicz in Übereinstimmung mit Reindell, bei Sportlern, die Ausdauertraining betreiben, eine über die von Holldack und Blumberger angegebenen Normalwerte hinausgehende Anspannungszeit. Mellerowicz gibt bei austrainierten Sportlern einen Mittelwert von 115 msec. an, bei einer Variationsbreite von 90 bis 160 msec.(11). Frick, Sommer und Elovaino, die die verschiedenen Phasen der Systole bei 14 Nichttrainierten vor und nach 2 Monaten Trainings gemessen hatten, fanden dagegen nach dem Training eine unveränderte Anspannungszeit.(5)

Neben dem Trainingszustand scheint das Alter ein weiterer, die Dauer der Anspannungszeit beeinflussender Faktor zu sein. Michel findet einen progredienten Anstieg im Alter. Während im 2. Dezenium die Mittelwerte um 85 msec. liegen, findet er im Alter von über 70 Jahren einen Mittelwert, der über 100 msec. liegt.(13)

Mellerowicz vermutet diese Altersabhängigkeit auf Grund von Untersuchungen bei zwanzig 60-jährigen, doch kann er sie wegen der zu geringen Zahl der Untersuchten nicht sichern. Wezler und Blumberger nehmen eine Verlängerung der Anspannungszeit mit steigendem Aortendruck an, nur ein kleiner Teil der Verlängerung gehe auf das Konto spezifischer Alterserscheinungen des Myocard.(19,18,17)

Nach Blumberger ändert sich die Anspannungszeit proportional zur Höhe des Widerstandes und umgekehrt proportional zur Größe der Herzmuskelkraft. Das berechtigt ihn zu der Annahme, die Verlängerung der Anspannungszeit sei als Zeichen nachlassender Herzkraft anzusehen.(1,2)

Lang findet das Mittel der Anspannungszeit bei Personen über 50 Jahren signifikant höher, als in den Altersgruppen darunter. Der von ihm gefundene Mittelwert für 58 Untersuchte im Alter von 51 bis 83 Jahren, beträgt 92,1 msec. bei einer Variationsbreite von 70 bis 126 msec.. Er hält bei Normalpersonen über 50 Jahren, deren Anspannungszeit über 105 msec. hinaus verlängert ist, eine "physiologische Altersherzinsuffizienz" für wahrscheinlich.(10,19,16)

Die an Hand unseres Materials gefundenen Mittelwerte liegen für sämtliche Altersgruppen an der oberen Grenze der von Holldack und Blumberger angegebenen Normalwerte, bzw. gehen über diese hinaus.

Für diese Verlängerung der Anspannungszeit könnten einmal Alter und erhöhter Blutdruck, zum anderen, eine trainingsbedingte parasympathikotone Einstellung des Kreislaufes verantwortlich sein.

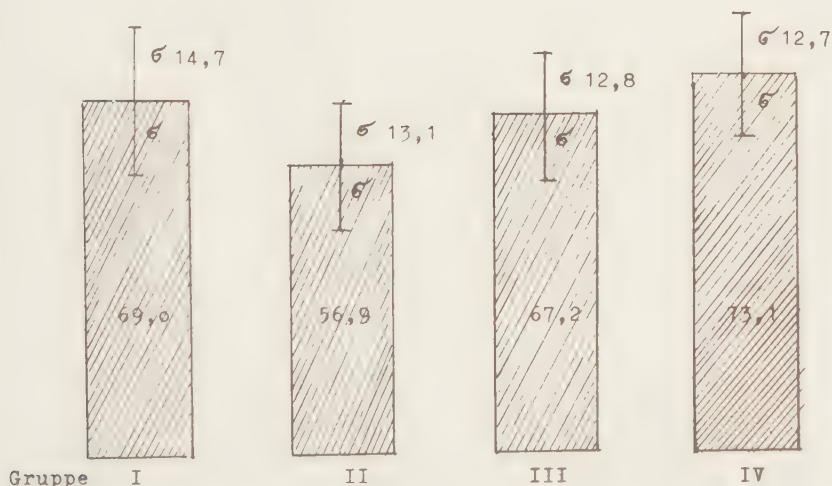
Nach einem Absinken der Anspannungszeit von Gruppe I zu Gruppe II, steigt diese zu den höheren Altersgruppen hin wieder an. Die Gruppe der ältesten Läufer weist die höchsten Anspannungszeiten auf. Auffallend ist die niedrige Anspannungszeit der Gruppe II, die gleichzeitig auch die höchste Pulsfrequenz aufweist. Diese Werte können mit einer geringeren vagotonen Kreislaufeinstellung dieser Altersgruppe erklärt werden.

Die von uns gefundenen Werte sprechen dafür, daß sowohl altersbedingte Veränderungen, als auch parasympathicotone Kreislaufeinstellung für die Verlängerung der Anspannungszeit verantwortlich sind.

3. U M F O R M U N G S Z E I T

TABELLE V

Gruppe	n	$\bar{x}$	σ	$\bar{x} \pm 2\sigma$	min	max
I	19	69,0	14,7	39,6 - 98,4	40,0	104,0
II	22	56,9	13,1	30,7 - 83,1	35,0	80,0
III	20	67,2	12,8	41,6 - 92,8	45,0	89,0
IV	12	73,1	12,7	47,7 - 98,5	51,5	99,0



Die Angaben über den Normalwert der Umformungszeit differieren erheblich. Holldack und Emmrich fanden Werte zwischen 35 und 70 msec., mit denen die Werte von Michel gut übereinstimmen.(13,4) Nazi und Mitarbeiter dagegen geben einen Mittelwert von 80 bis 90 msec. an.(15) Unsere Werte stimmen gut mit denen Holldacks und Michels überein, wobei auffällt, daß nahezu alle Ergebnisse in deren oberem Grenzbereich liegen.

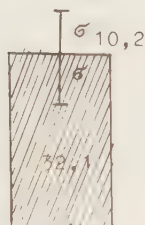
4.) DRUCKANSTIEGSZEIT

TABELLE VI

Gruppe	n	$\bar{x}$	σ	$\bar{x} \pm 2\sigma$	min	max
I	19	31,4	11,1	9,2 - 53,6	14,0	61,0
II	22	32,1	10,2	11,7 - 52,5	12,5	52,3
III	20	31,9	13,0	5,9 - 57,9	12,2	63,6
IV	12	29,1	12,7	3,7 - 54,5	15,0	56,5



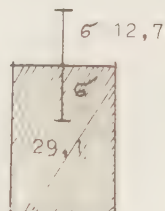
Gruppe I



II



III



IV

Die Druckanstiegszeit ist ein Maß für die Kontraktilität. Es werden Normalwerte von 15 - 50 msec. angegeben. (1) Michel findet einen stetigen Anstieg im Alter. Im 2. Dezennium gibt er Mittelwerte von knapp 30 msec., jenseits von 70 Jahren von über 35 msec. an. (13) Die Druckanstiegsgeschwindigkeit wird durch sympathische Reize verkürzt, während parasympathotonische Einstellung des Kreislaufs sie verlängert. Frick, Sommer und Elovaino jedoch, finden bei Messung vor und nach 2-monatigen Trainings gleichbleibende Werte. Dies wird durch die Annahme einer größeren diastolischen Vordehnung bei gleichem enddiastolischen Druck erklärt. (5)

Auch wir finden bei unserem Untersuchungsgut nicht die eigentlich bei Vagotonus zu erwartende Verlängerung der Druckanstiegszeit. Vielmehr decken sich unsere Werte gut mit den angegebenen Normalwerten, wobei weder eine Tendenz zu den unteren noch zu den oberen Grenzbereichen auffällt. Die von Michel angegebene Verlängerung im Alter ist bei unserem Material ebenfalls nicht nachweisbar.

5.) A U S T R E I B U N G S Z E I T

TABELLE VII: Austreibungszeit

(8) gemessener Absolutwert

Gruppe	n	$\bar{x}$	σ	$\bar{x} \pm 2\sigma$	min	max
I	19	308,3	23,4	261,5-355,1	263,0	338,5
II	22	316,4	34,6	247,2-385,6	248,0	361,2
III	20	308,0	16,3	275,4-340,6	263,0	340,0
IV	12	312,0	37,0	228,0-386,0	258,0	365,5

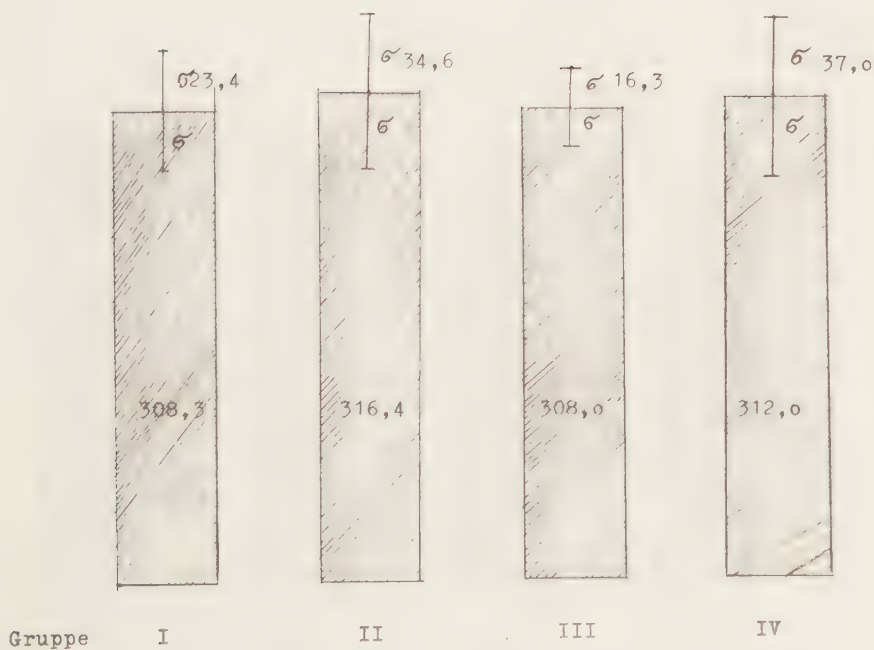
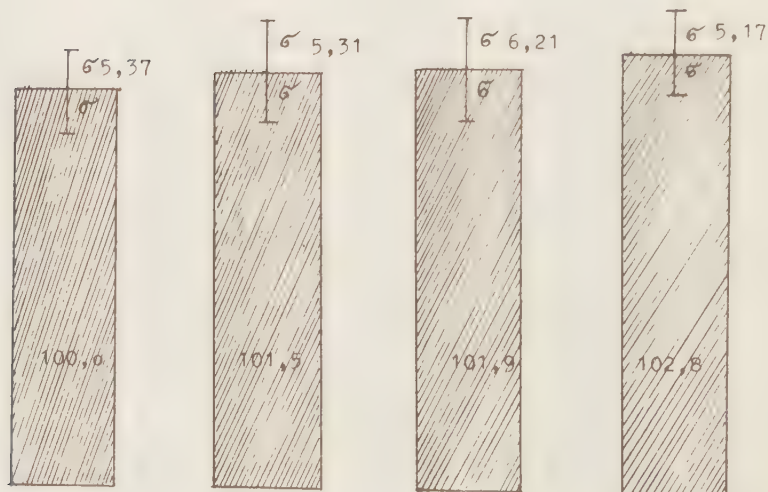


TABELLE VIII: Relative Austreibungszeit (S rel.)

Gruppe	n	$\bar{x}$	σ	$\bar{x} \pm 2 \sigma$	min	max
I	19	100,0	5,37	89,26-110,74	89	110
II	22	101,5	5,31	90,88-113,12	92	110
III	20	101,9	6,21	89,48-114,32	91	118
IV	12	102,8	5,17	92,46-113,14	95	112



Gruppe I

II

III

IV

TABELLE IX: Korrigierte Austreibungszeit (S korr)

Gruppe	n	$\bar{x}$	σ	$\bar{x} \pm 2\sigma$	min	max
I	19	310	16,9	276,2-343,8	281	334
II	22	310	20,1	269,8-350,2	274	344
III	20	308	20,4	267,2-348,8	263	336
IV	12	318	17,9	282,2-353,8	299	349



Gruppe I

II

III

IV

Wezler versuchte 1942 die Altersverlängerung der relativen Systolendauer zu deuten. Er fand, daß die altersabhängige Verlängerung der Systolendauer zum Teil auf eine Zunahme der Anspannungszeit mit steigendem Aortendruck, zu einem weiteren Teil auf eine ebenfalls druckbedingte Verlängerung der Austreibungszeit zurückgeführt werden müsse. Nur ein letzter Rest könne vielleicht auf das Konto einer spezifischen Alterserscheinung des Myocard gesetzt werden. Andererseits stellt Wezler im Greisenalter eine relative Verkürzung der Austreibungszeit im Verhältnis zur RR-Höhe fest. 1958 findet er, daß die Verlängerung der relativen Austreibungszeit mit großer Wahrscheinlichkeit während des 4., 5. und 6. Jahrzehntes auf den gleichlaufenden Anstieg des Blutdruckes zurückgeführt werden könne. (19,18)

Blumberger dagegen hatte bereits 1940 zwar eine Druckabhängigkeit der Anspannungszeit, nicht jedoch der Austreibungszeit feststellen können. (1)

Reindell und Delius fanden 1949, daß beim Trainierten die Herzdynamik infolge der relativen Verlängerung von Anspannungszeit und Austreibungszeit einheitlich verändert sei, während bei Regulationsstörungen und Herzmuskelschädigung eine einheitliche Richtungsänderung der Herzdynamik fehle. (17)

Blumberger schrieb 1951, daß die Austreibungszeit sich proportional zur Höhe des Schlagvolumens und umgekehrt proportional zur Größe der Herzmuskelkraft verändere. Ähnlich wie bei der Anspannungszeit sah er daher die Verlängerung der Austreibungszeit als Zeichen nachlassender Herzkraft an. Insofern jedoch eine Verringerung des Schlagvolumens Ausdruck einer Herzinsuffizienz sei, müsse Herzschwäche auch zu einer Verkürzung der Austreibungszeit führen. (2)

Mellerowicz fand 1956 bei Sportlern eine durchschnittliche Verlängerung der Systolendauer um 5 % gegenüber der altersgleichen Norm. (11) Seine Ergebnisse stimmen gut mit denen Reindells überein, der bei trainierten Sportlern ebenfalls eine Verlängerung der Austreibungszeit fand. (17) Auch Frick, Sommer und Elovaino bestätigen dies in einer neueren Arbeit. (5)

Auch mit zunehmendem Alter erfolgt eine Zunahme der Austreibungszeit. Mellerowicz nimmt einen Zusammenhang mit dem erhöhten Vagotonus, der sich unter anderem auch negativ inotrop auswirkt, an. (11)

Blumberger gibt in Übereinstimmung mit Holldack für die Austreibungszeit Normalwerte von 200 - 310 msec. an. Bei Vagotonie könne sie sich physiologisch bis auf 320 msec. erhöhen. (1)

Die von uns gefundenen Werte liegen sämtlich an der oberen Grenze dieser Zahlen. Es fällt auf, daß die Gruppe der ältesten Läufer die längsten Austreibungszeiten aufweist, während die 3 unteren Altersgruppen durchaus vergleichbare Werte liefern.

Ein Vergleich der relativen Austreibungszeit mit den erreichten Laufzeiten zeigt eine ziemlich regellose Verteilung. Allenfalls könnte man sagen, daß die relative Austreibungszeit der Läufer mit den besten Laufzeiten etwa zwischen 99 % und 104 % liegt.

IV.

S c h l u ß f o l g e r u n g

Die von uns gefundenen Werte zeigen, daß auch im Alter der Kreislauf in der Lage ist, Ökonomieverlust durch erhöhten Vagotonus auszugleichen und erhöhten Belastungen durch gesteigerte Leistung des Myocard zu begegnen, wenn durch körperliche Aktivität ein Ausgleich für den Bewegungsmangel geschaffen wird.

Besonders deutlich zeigt dies die bradycarde Einstellung unseres Untersuchungsgutes. Für die von uns gefundene Verlängerung der Anspannungszeit sind sowohl Alter als auch sicher eine trainingsbedingte parasympathicotone Einstellung des Kreislaufs verantwortlich. Das gleiche gilt für die gegenüber Vergleichszahlen im oberen Grenzbereich liegende Umformungszeit.

Auch die Verlängerung der Austreibungszeit kann mit erhöhter vagotoner Einstellung erklärt werden.

V.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Es wurden in einem außerklinischen Labor rund 100 alte Sportler hinsichtlich ihrer Herzzeitwerte untersucht. Dabei gelangten wir zu folgendem Ergebnis:

- 1.) Die Frequenz zeigt insgesamt eine bradycardie Einstellung als Ausdruck eines trainingsbedingten Vagotonus.
- 2.) Die Anspannungszeit ist gegenüber Normwerten deutlich verlängert. Hierfür sind sowohl altersbedingte Veränderungen, als auch eine parasympathicotone Kreislaufeinstellung verantwortlich.
- 3.) Die Ergebnisse für die Umformungszeit liegen im oberen Grenzbereich der Normwerte.
- 4.) Eine Veränderung der Druckanstiegszeit ist nicht nachzuweisen. Die Ergebnisse decken sich gut mit den angegebenen Normwerten.
- 5.) Die Austreibungszeit ist infolge parasympathicotoner Kreislaufeinstellung deutlich gegenüber den in der Literatur angegebenen Normwerten verlängert.

Die gewonnenen Befunde werden als Ausdruck gesteigerter Leistung des Myocard gewertet.

Protokoll Nr. 1

LZ = Laufzeit (min/5000 m)

FR = Pulsfrequenz/min

A = Anspannungszeit (msec)

UZ = Umformungszeit (msec)

DAZ = Druckanstiegszeit (msec)

S abs = Austreibungszeit (msec)

S rel.= Relative Austreibungszeit (msec)

S korr= Korrigierte Austreibungszeit (msec)

Protokoll Gruppe I

N a m e	A l t e r	Nr.	LZ	RR	FR
W.K.	55,1	1	24,24	150/95	59
L.J.	55,3	2	23,51	150/90	61
Sch.H.	55,8	3	21,56	140/90	51
K.O.	55,9	4	22,09	170/95	63
Sch.W.	55,11	5	28,10	120/80	65
R.K.	56,8	6	22,10	125,85	60
S.P.	56,8	7	20,15	220/120	64
F.K.	56,9	8	21,01	150/80	62
H.H.	56,11	9	19,52	130/85	54
N.R.	57,3	10	24,44	175/100	66
H.F.	57,7	11	19,34	120,75	48
K.E.	57,8	12	17,51	100/80	58
L.P.	57,10	13	21,37	145/80	71
R.W.	57,10	14	22,12	155/80	59
H.H.	57,11	15	23,14	160/80	62
H.W.	57,11	16	-, -	140/75	53
K.J.	58,0	17	28,34	185/70	76
B.K.	58,3	18	25,09	150/100	69
V.H.	58,6	19	27,08	170/100	56

A	UZ	DAZ	S abs	S rel.	S korr
91,0	50,0	41,0	282,0	92	281
100,0	80	20	300,0	98	310
112,5	65,0	47,5	327,0	100	298
95,5	58,5	37,0	263,0	89	281
99,5	68,5	31,0	301,5	101	313
101,0	40,0	61,0	320,0	104	320
106,3	78,0	28,9	316,0	106	318
92,5	75,0	16,3	277,5	92	281
97,2	76,6	22,6	319,4	100	304
106,0	82,0	24,0	292,5	98	367
118,0	104,0	14,0	338,5	101	304
117,5	78,0	39,5	332,0	103	330
97,7	61,1	36,6	277,7	96	304
108,1	70,0	38,1	322,5	104	319
60,0	42,0	18,0	328,0	105	334
98,0	73,0	25,0	325,5	102	320
101,0	69,5	32,5	286,0	102	323
100,5	63,5	37,0	304,0	104	324
106,0	78,0	28,0	345,0	110	334

Protokoll Nr. 2

Protokoll Gruppe II

N a m e	Alter	Nr.	LZ	RR	FR
Sch.O.	60,3	20	25,48	180/110	81
P.E.	60,3	21	28,41	150/85	51
K.H.	60,10	22	22,32	150/85	84
E.J.	61,0	23	22,27	135/95	68
B.E.	61,2	24	37,07	215/95	72
R.S.	61,2	25	24,02	155/90	52
H.G.	61,3	26	23,05	145/80	46
Sch.Th.	61,5	27	24,41	125/15	82
B.A.	61,5	28	23,08	150/100	61
S.M.	61,5	29	21,44	145/95	60
S.H.	62,3	30	22,08	180/120	47
M.H.	62,5	31	24,27	130/90	58
H.J.	62,5	32	30,53	145/85	58
W.H.	62,5	33	22,36	180/?	64
A.K.	62,7	34	21,10	170/100	58
B.W.	62,8	35	27,39	165/90	85
M.W.	62,9	36	—,—	140/70	56
H.Fr.	62,10	37	19,08	140/85	54
B.J.	63,5	38	24,22	170/100	63
A.D.	64,5	39	—,—	140/95	57
N.E.	64,7	40	—,—	180/95	82
K.W.	64,10	41	29,39	150/100	63

A	UZ	DAZ	S abs	S rel.	S korr
73,0	56,0	17,0	248,0	101	289
106,0	65,5	40,5	322,0	100	298
69,0	38,6	30,4	266,0	98	314
116,5	80,0	36,5	268,5	92	286
84,0	60,0	24,0	300,0	105	344
101,3	66,2	35,1	361,2	111	326
113	80,0	52,3	358,8	105	314
73,0	35,0	38,0	262,0	107	308
100	60,0	40,0	280,0	93	285
108,7	77,0	31,7	305,0	103	308
80,0	56,9	23,1	332,2	100	298
90,0	64,8	25,2	317,0	103	314
83,0	52,6	30,4	297,0	93	292
92,0	46,2	45,8	311,0	104	320
77,0	45,0	32,0	315,0	102	311
84,0	58,0	26,0	278,0	103	342
73,0	54,0	19,0	329,0	104	318
102,0	54,5	37,5	340,0	107	322
82,0	69,5	12,5	316,6	105	326
87,2	37,8	49,4	296,0	95	290
91,6	56,0	35,6	256,0	94	274
66,0	39,6	24,4	333,0	110	343

P r o t o k o l l N r . 3

Protokoll. Gruppe III

N a m e	Alter	Nr.	LZ	RR	FR
Sch.E.	65,0	42	24,02	160/80	64
W. J.	65,0	43	26,22	160/75	63
G. H.	65,5	44	24,41	100/70	62
D. E.	65,6	45	29,39	115/100	58
W. H.	65,6	46	27,11	170/80	98
T. W.	66,0	47	25,40	130/95	55
K. K.	66,3	48	24,06	160/110	53
M. P.	66,3	49	24,28	140/75	74
F. W.	66,7	50	27,25	135/85	52
S. H.	66,7	51	37,35	155/100	65
F. H.	66,11	52	28,10	145/70	62
G. K-A	67,0	53	21,40	140/65	49
J. W.	67,1	54	29,19	180/80	56
L. W.	67,5	55	26,10	155/110	68
M. J.	67,8	56	24,35	155/80	55
R. K.	67,8	57	22,36	140/100	68
P. E.	68,3	58	34,41	130/80	61
R. A.	68,5	59	36,20	165/90	84
V. A.	68,8	60	35,22	150/100	68
B. A.	69,6	61	22,33	185/80	57

A	UZ	DAZ	S abs	S rel.	S korr
109,8	46,2	63,6	281,1	94	293
83,5	47,1	36,4	298,9	100	306
91,0	69,0	22,0	309,0	101	312
110,0	89,0	30,0	300,0	96	291
59,0	45,0	14,0	307,0	118	392
110,0	70,0	40,0	340,0	107	326
106,0	81,0	25,0	320,0	100	301
93,8	80,6	13,2	318,2	111	336
110,0	58,4	51,6	304,0	94	284
98,0	63,0	35,0	322,0	108	325
120,0	82,0	38,0	320,0	107	318
91,0	58,0	33,0	300,0	91	273
106,0	66,0	40,0	318,0	102	306
115,5	77,5	38,0	311,0	106	322
93,0	79,1	13,9	303,0	97	292
76,5	58,5	18,0	300,0	103	324
98,0	60,5	34,5	320,0	107	310
104,0	67,0	37,0	263,0	97	312
102,0	80,0	22,0	318,0	109	324
98,8	65,5	33,3	306,6	100	300

Protokoll Nr. 4

Protokoll Gruppe IV

N a m e	Alter	Nr.	LZ	RR	FR
K. O.	71,0	62	26,23	165/100	71
P. H.	72,0	63	27,51	165/80	69
Z. R.	72,7	64	-, -	130/90	60
G. W.	72,11	65	27,24	150/90	50
V. A.	73,3	66	-, -	180/80	68
Sch.F.	74,0	67	24,21	155/90	40
Sch.	79,9	68	-, -	150/80	48,5
H. W.	88,1	69	-, -	180/75	71
F. H.	70,0	70	-, -	125/60	72
H. J.	75,0	71	-, -	165/90	53
W. G.	76,0	72	-, -	130/85	64
R. G.	80,0	73	-, -	140/90	82

A	UZ	DAZ	S abs.	S rel.	S korr
120,0	99,0	21,0	280,0	97	305
103,0	74,0	29,0	280,0	96	301
90,0	69,0	21,0	349,0	112	349
108,0	70,5	37,5	338,5	104	312
66,5	51,5	15,0	310,5	106	341
119,5	63,0	56,5	365,5	103	299
108,0	90,0	18,0	335,0	102	300
105,5	61,0	45,5	301,5	105	322
92,5	72,5	21,5	308,0	108	336
100,0	80,0	20,0	320,0	100	315
93,0	68,0	25,0	320,0	107	333
117,0	78,0	39,0	258,0	95	304

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

- 1) Blumberger, K.J. ; Arch.für Kreislaufforschung 6, 203, 1940
Die Anspannungszeit und Austreibungszeit
beim Menschen
- 2) Blumberger, K.J. ; Mediz.Monatsschrift 233, 1951
- 3) Christensen, E.H. ; Verh. Deutscher Gesellschaft Kreislauf-
forschung 24, 60, 1958
Die Lebenswandlung der Kreislauffunkti-
onen in Abhängigkeit von Alter und Ge-
schlecht
- 4) Emmrich, J.,
Klepzig, H. und
H.Reindell ; Archiv für Kreislaufforschung 24, 319, 1954
- 5) Frick, M.H.,
Sommer, T. und
Elovaino R.O. ; Cardiologia, Basel 51, 33 - 45, 1967
- 6) Halhuber, M.J. ; Wien.Mediz.Wschr. 114, 45, 787 - 790,
1964 , Altersherz und Alterslunge
- 7) Holldack, K. ; Deutsches Archiv Klin.Medizin, 198, 71, 1951
- 8) Holldack, K. und
Wolf, D. ; Atlas u.kurzgefaßtes Lehrbuch der Phono-
cardiographie, Stuttgart, 1956
- 9) König, K.,
Reindell, H. und
Roskamm, H. ; Archiv für Kreislaufforschung 39, 2 - 4 ,
1962
- 10) Lang, E. ; Ztschr. Kreislaufforschung 54, 479 - 488,
1965 ,Einfluß der Pulsfrequenz auf die
Kontraktionsphasen des Herzens
- 11) Mellerowicz, H. ; Archiv für Kreislaufforschung 24, 70, 1956
Vergleichende Untersuchungen über das
Ökonomieprinzip in Arbeit und Leistung des
trainierten Kreislaufs und seine Bedeutung
für die prävent. und rehabilit.Medizin
- 12) Meiners, S. ; Meßmethoden zur Analyse der Herz- und
Kreislaufdynamik
1.Freiburger Kolloquium für Kreislauf
messung, Werkverlag Dr.Edmund Banaschewski,
München-Gräfelfding, 1958

- 13) Michel,D. ; Ztschr.für Altersforschung 14, 283, 1960
Über die Altersabhängigkeit der dynamischen Herzzeitwerte
- 14) Michel,D. ; Ärztliche Forschung 19 , 65, 1965
Zur praktischen Bedeutung der dynamischen Herzzeitwerte
- 15) Nazzi,V.,
Ricco,G. und
A.Meda ; Cardiologia 24, 319, 1954
- 16) Reindell,H. ; Regensburger Fortbildungskurs 1963
- 17) Reindell,H. und
L.Delius ; Ztschr.für Kreislaufforschung 38, 129,1949
Untersuchungen über die Anspannungs-und Austreibungszeit bei Herzmuskelschädigung und veränderter Kreislaufregulation
- 18) Wezler,K. ; Verh. Dtsch.Ges. für Kreislaufforschung
24, 74, 1958
- 19) Wezler,K. ; Ztschr. für Altersforschung 3, 199, 1942
Altersanspannung im Kreislauf

L e b e n s l a u f

=====

- Geburtstag: 18. 2. 1944
- Geburtsort: Graslitz/Sudetenland
- Konfession: röm.kath.
- Eltern: Karl Weiner, geb.30.10.1899, Techn.Angestellter
Hermine, geborene Müller, geb. 21.2.1902
- Schulbildung: 1950 - 1953 Volksschule Lauben/Allgäu
1953 - 1954 Volksschule Gollhofen/Uffenheim
1954 - 1963 Realgymnasium Uffenheim
1963 Reifeprüfung an dieser Anstalt
- Studium: 1963 Studienbeginn Universität Würzburg
1964 Vorphysikum
1966 Physikum
1967 1 Auslandssemester Universität Wien
1967 Famulatur im Waldkrankenhaus Erlangen
1968 Famulatur i.d. Frauenklinik Würzburg
1969 Staatsexamen an der Universität Würzburg
- Medizinalassistentenzeit: Januar - Mai 1970 an der
Medizinischen Klinik Bamberg
Juni - Dezember 1970 im
Kreis Krankenhaus Burgebrach
- Approbation: Januar 1971
Seit Januar 1971 Assistenzarzt im Kreis-
krankenhaus Burgebrach

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hög, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nahe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990